

# **Ruokohelpimurun käyttö lypsykarjan kuivituksessa**

Liisa Pulkkinen

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2015  
Luonnonvara- ja ympäristöala  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tekijä(t) Pulkkinen, Liisa	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 16.11.2015
	Sivumäärä 36	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Ruokohelpimurun käyttö lypsykarjan kuivituksessa</b>		
Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Mirja Riipinen		
Toimeksiantaja(t) Olesta Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Olesta Oy. Olesta Oy on Pihtiputaalla toimiva yritys, joka valmistaa ruokohelvestä kuivikemurua ja pellettiä nautojen sekä hevosten kuivitusta varten.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin ruokohelpimurun toimivuutta lypsykarjan kuivituksessa ja arvioitiin sen kuivikeominaisuuksia verrattaessa yleisimpiin Suomessa käytettäviin lypsykarjan kuivikkeisiin. Yleisimpiä Suomessa käytössä olevia lypsykarjan kuivikkeita ovat turve, kutteri sekä turpeen ja kutterin sekoitus.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kolmella erilaisella lypsykarjatilalla Etelä-Savon ja Keski-Suomen alueella. Ruokohelpimurua käytettiin karjan kuivituksessa kullakin tilalla käytössä olleen kuivikkeen rinnalla kolmen testiviikon ajan. Testiviikkojen aikana tiloilla työskennelleet henkilöt kirjasiivat ylös havainnot ja arviot ruokohelpimurun ominaisuuksista heille annettuun taulukkoon. Myös havaintoja, joita ei taulukossa mainittu, kirjattiin ylös.</p> <p>Testijakson aikana tiloilla työskennelleet arvioivat mm. ruokohelpimurun imukykyä, pölyävyttä sekä menekkiä. Ominaisuuksia verrattiin tiloilla käytössä olleiden kuivikkeiden vastaaviin ominaisuuksiin ja pisteytettiin sen perusteella.</p> <p>Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen perusteella ruokohelpimurun todettiin soveltuvan hyvin lypsykarjan kuivitukseen. Ruokohelpimurun imukyvyn todettiin olevan parempi sekä sen menekin pienempi kuin yhdenkään vertailussa olevan kuivikkeen. Nämä ominaisuudet tulivat vahvasti esiin jokaisen tutkimukseen osallistuneen tilan tuloksissa. Muut ruokohelpimurun ominaisuudet eivät nousseet yhtä vahvasti esiin, vaan suurin osa ominaisuuksista oli samalla tasolla verrokkikuivikkeiden kanssa.</p>		
<p>Avainsanat (<a href="#">asiasanat</a>)</p> <p>Ruokohelpi, ruokohelpimuru, kuivikkeet, kuivitus, lypsykarja</p>		
Muut tiedot		

Author(s) Pulkkinen, Liisa	Type of publication Bachelor's thesis	Date 16.11.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 36	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Use of reed canary grass on dairy cattle's litter</b>		
Degree programme Agriculture and Rural Industries		
Supervisor(s) Riipinen, Mirja		
Assigned by Olesta Oy		
<p>Abstract</p> <p>The thesis was commissioned by Olesta Oy. Olesta Oy is located in Pihtipudas and is a company that manufactures reed canary grass grumble and pellets for cattle and horses for litter.</p> <p>The thesis examined the functioning of the reed canary grass grumble as dairy cattle litter, and was reviewed for its features of litter compared with the most common dairy cattle litters in Finland. The most common litters used for dairy cattle in Finland are peat, cutter as well as a mix of peat and cutter.</p> <p>The study was conducted at three different dairy farms in southern Savo and Central Finland. Reed canary grass grumble was used as litter for livestock and it was used alongside the litter normally used on the farms during the three-week test period. People who worked on the farms during the test weeks wrote down observations and estimates about reed canary grass grumbles properties and recorded them in the table. Also, the findings, which were not mentioned in the table, were recorded.</p> <p>During the test period people who worked on the farms rated e.g. reed canary grass grumble's absorbency, dust and consumption volumes. The features were compared with the similar properties of the farms' litter available at the time and scored on that basis.</p> <p>On the basis of the thesis reed canary grass grumble was found to be well suited for litter of dairy cattle. Reed canary grass grumble's absorbency was found to be better and its consumption smaller than any of the comparison litters. These features were strongly present on the results of every farm that participated in the study. Other reed canary grass grumble properties did not stand out so clearly, but most of the features were at the same level with the comparison litters.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Reed canary grass, reed canary grass grumble, litter, dairy cattle		
Miscellaneous		

## Sisältö

1	Johdanto.....	3
2	Tutkimusasetelma .....	4
2.1	Menetelmät.....	4
2.2	Aikataulu.....	5
2.3	Tavoitteet .....	5
3	Teoreettinen viitekehys.....	5
3.1	Ruokohelven ominaisuudet.....	5
3.2	Ruokohelven käyttö maailmalla .....	7
3.3	Ruokohelven käyttö Suomessa .....	7
3.4	Ruokohelven viljely Suomessa .....	8
3.5	Ruokohelvi kuivikkeena.....	9
3.6	Lypsykarjan kuivituksen perusteet.....	11
3.7	Kuivituksen merkitys .....	12
3.8	Yleisimmin käytössä olevat lypsykarjan kuivikkeet Suomessa.....	14
3.8.1	Yleistä.....	14
3.8.2	Kutterinpuru .....	15
3.8.3	Turve .....	16
3.8.4	Olki .....	17
4	Tutkimustulokset.....	18
4.1	Tarvaala .....	19
4.2	Hiirenmaa .....	22
4.3	Rasimäki.....	24
5	Johtopäätökset.....	26
6	Pohdinta .....	29
	Lähteet.....	33

## Kuviot

Kuvio 1. Ruokohelpikasvustoa (Aalto N.d).....	6
Kuvio 2. Viljelyvyöhykkeet Suomessa (Viljelyvyöhykkeet 1986).....	8
Kuvio 3. Ruokohelpimuraa parressa .....	10
Kuvio 4. Ruokohelpimurulla kuivitetut makuuparret Tarvaalan koulutilalla (Siidorow 2015).....	20
Kuvio 5. Ruokohelpimurulla kuivitetut makuuparret Hiirenmaan tilalla.....	24
Kuvio 6. Turpeen ja ruokohelven vertailu, tulokset .....	27
Kuvio 7. Kutterin ja ruokohelven vertailu, tulokset .....	28
Kuvio 8. Turve-kutteriseoksen ja ruokohelven vertailu, tulokset .....	29

## Taulukot

Taulukko 1. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Tarvaala.....	21
Taulukko 2. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Hiirenmaa.....	23
Taulukko 3. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Rasimäki .....	26

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on ruokohelpimurun käyttö lypsykarjan kuivituksessa. Työn tarkoituksena oli tutkia ja testata kuivituskäyttöön tarkoitettua ruokohelpimurua vaihtoehtona tavallisimmille lypsykarjatiloilta käytetyille kuivikkeille. Tavoitteena työssä oli selvittää, kuinka ruokohelpimuru toimisi testiin osallistuneilla tiloilla käytännössä sekä millaisia sen kuivikeominaisuudet ovat verrattuina turpeeseen, kutteriin ja niiden sekoitukseen. Tavoitteena työssä oli myös saada työn tilaajalle luotettavaa ja puolueetonta tietoa ruokohelpimurun käyttöominaisuuksista.

Työn idea tuli Olesta Oy:ltä, joka toimi työn toimeksiantajana. Olesta Oy on vuonna 2012 perustettu, Pihtiputaalla toimiva yritys. Olesta Oy valmistaa ruokohelvestä kuivikemurua ja – pellettiä nautojen sekä hevosten kuivitusta varten. Raaka-aineen tuotteittaan varten yritys hankkii lähialueiden sopimusviljelijöiltä ja kuivikkeet valmistetaan alusta loppuun Pihtiputaan tehtaassa. Kyseessä on siis täysin kotimainen yritys sekä tuote.

Eläinten kuivitus on lypsykarjatiloilta yksi merkittävistä menoeristä, ja tilakokojen sekä eläinmäärien kasvaessa myös kuivituksesta aiheutuvien kustannusten merkitys lisääntyy entisestään. Juuri oikean kuivitusmateriaalin valinnassa, kunkin tilan tarpeen mukaan, on omat haasteensa. Kuivikemateriaalia valittaessa onkin hyvä muistaa, että kuivituksella on mahdollista saada tilan tulokseen joko negatiivinen tai positiivinen vaikutus.

Halvin mahdollinen vaihtoehto kuivitukseen, esim. kuivittaminen erittäin vähäisellä määrällä tai ei ollenkaan, voi tuoda kokonaisuutta tarkasteltaessa enemmän kuluja kuin säästöjä verrattaessa runsaampaan kuivitukseen. Vaikka rahaa menisi kuivikkeen ostokuluihin vähemmän, voi liian niukka kuivitus aiheuttaa lehmillä mm. kinnervaurioita, sorkkasairauksia sekä utaretulehduksia (Tirkkonen 2002, 57). Nämä voivat tuoda lisämenoja maidon menetyksen, eläinlääkärikulujen ja liian varhaisten poistojen myötä. Erittäin runsas kuivitus puolestaan pehmentää lehmien makuualustaa sekä imee runsaasti nestettä, mm. virtsaa, mutta ei ole välttämättä taloudellisesti järkevää.

Taloudellisten seikkojen lisäksi kuivikkeen valinnassa painavat usein myös kuivikkeiden eri ominaisuudet, saatavuus sekä myös aiemmat kokemukset ja mieltymykset. Tämän työn oli tarkoitus tutkia ja tuoda esille vielä tuntemattomampaa kuivikevaihtoehtoa karjatilaille. Työssä on selvitetty ja tuotu esille ruokohelpimurun kuivikeominaisuuksia verrattuna yleisimmin Suomessa käytössä oleviin lypsykarjan kuivikkeisiin tilallisten omien havaintojen ja arvioiden pohjalta. Työssä mainitut kuivikkeiden hinnat ovat viitteellisiä, verottomia ja rahdittomia.

## 2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyössä tutkimusongelmana oli selvittää ruokohelpimurun toimivuus nautojen kuivituksessa verrattuna yleisimmin lypsykarjatilalla käytössä oleviin kuivikkeisiin. Opinnäytetyön ongelmanasettelu ratkaistiin tutkimalla ruokohelpimurun toimivuutta kuivikkeena käytännössä kolmella lypsykarjatilalla. Tutkimukseen osallistuvista lypsykarjatilasta kaksi sijaitsee Etelä-Savossa ja yksi Keski-Suomessa. Kaikilla tiloilla oli käytössään eri kuivike: kutteri, turve sekä niiden sekoitus. Jokaisella tilalla on eri määrä eläimiä sekä erilaiset navettaratkaisut, tiloista kahdella on pihatto- ja yhdellä parsinavetta.

Työssä etsittiin vastausta kysymykseen: onko ruokohelpimuru kannattava ja mielekäs vaihtoehto yleisimmin käytettyihin kuivikkeisiin nähden?

### 2.1 Menetelmät

Tutkimus toteutettiin tiloilla kevään 2015 aikana (maalis-huhtikuu). Työn tilaaja toimitti kullekin tilalle tarvittavan määrän ruokohelpikuiviketta, jota tiloilla käytettiin kunkin tilan nykyisen kuivikkeen rinnalla kolmen (3) viikon ajan. Kolmen viikon mittaisella tutkimusjaksolla tarkkailtiin ruokohelpimurun eri ominaisuuksia kuivikekäytössä ja verrattiin niitä tilan nykyisen kuivikkeen ominaisuuksiin. Työssä tutkittiin mm. kuivikkeen käytön helppoutta ja työn mielekkyyttä (paino, pölyävyys, levityksen helppous ja ajankäyttö), kuivikkeen taloudellista kannattavuutta (hinta, kuivikkeen menekki) sekä kuivikkeen vaikutusta eläinten hyvinvointiin (kosteuden imukyky, kuivikkeen pysyvyys parressa, mahdollinen hiertävyys).

Tutkimuksen aikana pyrittiin kiertämään kullakin tilalla mahdollisimman usein ja testaamaan kuivikkeita käytännössä itse, jotta saataisiin mahdollisimman hyvä kuva tutkimuksen etenemisestä ja sen tuloksista. Tilan väki sekä mahdolliset ulkopuoliset työntekijät (esim. lomittajat) käyttivät ruokohelpimuraa kuivituksessa päivittäin ja vertasivat sitä nykyiseen kuivikkeeseen. Tiloilla työskentelevät kirjasivat havaintojaan ylös sekä raportoivat niistä opinnäytetyön tekijälle. Suurin osa tutkimustuloksista oli näkö- ja muitten aistien varaisia havaintoja, mutta tuloksia pyrittiin dokumentoimaan myös mm. kuvaamalla.

## 2.2 Aikataulu

Tutkimus suunniteltiin toteutettavaksi keväällä 2015 kahden kuukauden aikana. Tutkimuksen tuloksien analysointi suunniteltiin toteutettavaksi kesän 2015 aikana.

Tutkimus aloitettiin huhti-toukokuussa suunnitellusti porrastaen. Tutkimus aloitettiin Tarvaalassa, siitä viikon päästä Hiirenmaassa ja tästä jälleen viikon päästä Rasimäellä. Tutkimus saatiin valmiiksi kesäkuun alussa. Tutkimuksen tuloksia analysoitiin heinä-elokuun aikana.

## 2.3 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada tutkimuksen ja testauksen avulla kuva siitä, kuinka ruokohelpimuru toimii lypsykarjatilojen kuivikkeena verrattuna kullakin tilalla nykyisin käytössä olevaan kuivikkeeseen. Tutkimuksessa pyrittiin vertaamaan ruokohelpeä nykyiseen kuivikkeeseen mahdollisimman monipuolisesti. Kuivikkeen soveltuvuutta testattiin mm. työn mielekkyyden ja joutuisuuden, taloudellisen kannattavuuden, työntekijän sekä eläinten terveyden sekä eläinten muun hyvinvoinnin, kuten puhtauden, näkökulmista.

# 3 Teoreettinen viitekehys

## 3.1 Ruokohelven ominaisuudet

Ruokohelpi (*Phalaris arundinacea* L.) on monivuotinen, kookkaaksi kasvava heinäkasvi (ks. kuvio 1). Sitä viljellään yleisimmin Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa pääasiassa



rehuksi, mutta myös energiakäyttöä varten. (Keskitalo, Hakala, Peltonen & Harmoinen 2007, 68.)



Kuvio 1. Ruokohelpikasvustoa (Aalto N.d).

Ruokohelpi on kasvupaikaltaan vaatimaton. Se on satoisa ja kestää hyvin talvehtimisen. Ruokohelpi on lisäksi pitkäikäinen, sillä kerran viljellystä kasvustosta voidaan saada satoa jopa yli 10 vuotta. (Keskitalo ym. 2007, 70.) Näin pitkäikäinen kasvusto on mahdollinen kasvin toimivan ravinnekiertosysteemin ansiosta. Ruokohelpi siirtää aina kasvukauden päättyessä ravinteet maanpäällisistä osista juurakkoon, josta ne siirtyvät taas seuraavana keväänä heti kasvun alettua uusien versojen käyttöön. Ruokohelven maanpäällistä kasvustoa ei poisteta kasvukauden aikana, mikä mahdollistaa kyseisen ravinnekiertosysteemin toimivuuden. (Pahkala, Isolahti, Partala, Suokannas, Kirkkari, Peltonen, Sahramaa, Lindh, Paappanen, Kallio & Flyktman 2005, 6.)

Täyskasvuinen ruokohelpi kasvusto on korkeudeltaan 1,5-2 m. Ruokohelpi tarvitsee kaksi kesää täyskasvunsa saavuttamiseen, niin maanpäällisen osan kuin juuristonkin osalta. Satovuosinaan ruokohelvestä voidaan saada kuiva-ainesatona 6-8 tn/ha, kun sato korjataan keväällä. Sato voi olla pienempi, mikäli kasvusto on edellisenä kesänä kärsinyt kuivuudesta. Kahden vuoden kuluttua kylvöstä eli ensimmäisenä korjuuvuonna sato voi olla 20 – 40 % pienempi kuin seuraavien vuosien sato. (Pahkala ym. 2005, 5-7.)

### 3.2 Ruokohelven käyttö maailmalla

Pohjois-Amerikassa ruokohelpeä on käytetty perinteisesti laidunkasvina etenkin laidunlohkoilla, joiden vesitalous on huono. Syväälle ulottuvien juuriensa ansiosta ruokohelpeä voidaan viljellä märemmissä olosuhteissa kuin monta muuta laidunkasvia, jolloin huonommatkin laidunalueet on saatu karjan käyttöön. Laidunkasvin lisäksi se on sopinut myös karjan kylmän kauden ruokintaan heinänä tai säilörehuna. (Bagg 2013.)

Rehukäytön lisäksi ruokohelpeä on käytetty sen laajojen juuristojen ja tiheän kasvuston vuoksi myös eroosion hillitsemisessä rannoilla ja vesistöissä. Sen on todettu soveltuvan hyvin myös ns. riistanhoitopeltoihin. (Reed Canary Grass n.d.) Ruokohelpeä on viljelty yleisesti jo pitkään etenkin Pohjois-Amerikan luoteisosissa. Viimeisimpänä ruokohelven käyttö on yleistynyt pohjoisessa Euroopassa, jossa sitä viljellään laajemmin bioenergiakäyttöä varten. (Stannard & Crowder 2002.)

### 3.3 Ruokohelven käyttö Suomessa

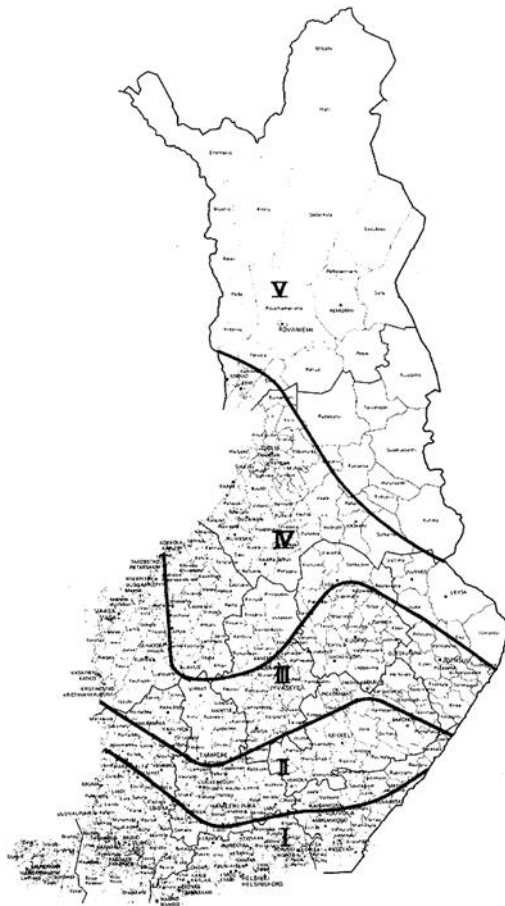
Suomessa ruokohelven käyttö on kohdistunut pääasiassa energiantuotantoon polttamalla ruokohelpeä lämpö- ja voimalaitoksissa silppuna, pelletteinä tai briketteinä, yleensä puun tai turpeen kanssa seoksena. Ruokohelpi on todettu soveltuvaksi hyvin energiakäyttöön mm. satoisuutensa vuoksi. Syksyllä korjattu ruokohelpi tosin soveltuu energiakäyttöön kevätkorjuista huonommin heikompien polttoaineominaisuuksiensa, suuremman kosteuden sekä pienemmän korren osuuden vuoksi. Energiakäytössä korren suuri osuus on suotavaa sen pienemmän tuhkapitoisuuden sekä suuremman kuitupitoisuuden vuoksi verrattuna lehtien ja kukintojen vastaaviin pitoisuuksiin. (Pahkala ym. 2005, 3-19.)

Verrattaessa muihin energiantuotannossa käytettäviin biomassoihin ovat ruokohelven tuhkapitoisuus ja kosteuden vaihtelut kuitenkin liian suuria ja energiapitoisuus liian pieni, jotta sen poltto ilman seostamista toisen biomassan kanssa nykyisissä suurissa lämpökattiloissa olisi mahdollista saatikka kannattavaa. Pelkkään ruokohelven polttoon on Suomessa vuonna 2011 ollut vain yksi voimalaitos, muissa laitoksissa

helpeä on voitu käyttää vain n. 10 %:n seoksena. Myös logistiikkaongelmat ovat vaikeuttaneet ruokohelven energiakäyttöä, kun nykyiset voimalaitokset on suunniteltu muille raaka-aineille, kuten turpeelle ja puulle. Kannattavuutta heikentävät myös esim. kuljetuskustannukset pyöröpaaleissa pellolta laitokseen. Kannattavuusongelmien vuoksi moni polttolaitos onkin viime vuosina purkanut sopimuksia päästäkseen eroon ruokohelven käytöstä. (Ruokohelpi n.d.)

### 3.4 Ruokohelven viljely Suomessa

Ruokohelven viljelyala on vuonna 2010 ollut Suomessa n. 20 000 ha. Ruokohelpi soveltuu viljeltäväksi kaikilla maalajeilla, mutta parhaat tulokset sillä saadaan multa- ja turvemaidella. (Kautto 2010.) Ruokohelpeä voidaan viljellä menestyksekkäästi I – IV – viljelyvyöhykkeillä sekä myös V-vyöhykkeen eteläosissa (ks. Kuvio 2) (Keskitalo ym. 2007, 69).



Kuvio 2. Viljelyvyöhykkeet Suomessa (Viljelyvyöhykkeet 1986)

Ruokohelpikasvusto kylvetään normaalilla heinän kylvötekniikalla. Kasvuston perustamisvuonna on hyvä huolehtia pellon vesitaloudesta (ojitus) sekä kalkituksesta. Ruokohelven kasvuun lähtö on hidasta, joten myös rikkatorjunta on tärkeää. (Keskitalo ym. 2007, 70.) Ruokohelvestä voidaan korjata ensimmäinen sato, kun se on täysikasvuista (1,5 – 2 m) eli normaalisti toisena keväänä kylvön jälkeen. Keväisin kasvusto voidaan korjata heti, kun pelto kantaa koneita, jolloin kasvuston kuivuus voi ylittää jopa 90 %:n. (Pahkala ym. 2005, 14.) Kasvusto korjataan paalaamalla, yleisimmin pyöröpaaleihin (Kautto 2010).

Ruokohelven viljelyssä korjuutappioita tulee helposti, ja esim. leikkuukorkeuden säädöllä on korjuussa suuri merkitys. Korjaamalla kasvusto matalaan sänkeen saadaan suurin sato, ja leikkuukorkeuden nostaminen 5 cm:stä 10 cm:iin voi aiheuttaa jopa 25 %:n sadon menetyksen. (Pahkala ym. 2005, 14.)

### 3.5 Ruokohelpi kuivikkeena

Ruokohelven energiakäytön viime vuosina hiipuesssa, on kasville pyritty etsimään muita käyttökohteita (Seppänen, Anttila, Kulkas, Mattila, Mustonen, Raussi, Alasuutari, Palva, Elstob, Hellstedt, Kivinen, Luohelainen & Mäittälä 2012). Ruokohelven osoittautuessa nykyisiin poltto- ja voimalaitoksiin sopimattomaksi on etenkin Vapo luopumassa sen käytöstä energialähteenä ja ryhtynyt pelletöimään ja myymään sitä kuivikkeeksi hevostalleille (Vapo: Ruokohelpi olikin energiafloppi 2011). Myös karjataloilla on ryhdytty kokeilemaan ruokohelven käyttöä nautojen kuivituksessa, mutta lisäselvitystä esimerkiksi homeriskistä kaivattaisiin (Seppänen ym. 2012). Moni tila on kokeillut ruokohelven kuivituskäyttöä silppuamalla ruokohelpipaaleja viljoista saatavan oljen tapaan. Muille käyttötekniikoille on kuitenkin kysyntää.

Ruokohelven kuivikekäyttö voisi olla karjatilallisille kannattava vaihtoehto, sillä sen viljelykustannukset ovat melko pienet ja vaatimattomana kasvina sen viljely onnistuu myös heikommilla peltolohkoilla, jossa muut kasvit eivät menesty (Seppänen ym. 2012).

Kuivikkeena ruokohelpi on hyvin imukykyistä ja riittoisaa. Ruokohelpi sitoo myös hyvin ammoniakkia sekä muita hajuja. Ruokohelpi myös kompostoituu nopeasti, eikä sido itseensä typpeä hajotessaan pellossa. (Olesta! – kuivikkeen edut n.d.)

Ruokohelpeä on ryhdytty kokeilemaan käytettäväksi nautojen kuivituksessa ns. muurena eli pieneksi murustettuna jakeena (ks. kuvio 3). Käyttäjäkokemukset ruokohelpimurusta ovat olleet pääasiassa myönteisiä. Ruokohelpimurun on todettu olevan erittäin imu-kykyistä, vähän pölyävää sekä menekiltään pientä. Sen on todettu myös soveltuvan hyvin sekä liete- että kuivalantajärjestelmiin. Ruokohelpimurussa ei myöskään ole jäljellä ravinteita sen valmistuksessa käytettävän lämpökäsittelyn johdosta. (Kananen 2015.)

Ruokohelpimurun hinta on keskimäärin 250 €/tn (Kananen 2015).



Kuvio 3. Ruokohelpimurua parressa

### 3.6 Lypsykarjan kuivituksen perusteet

Suomen eläinsuojeluasetuksessa 1§, on nautojen pitopaikan yleisiä vaatimuksia varten määritelty seuraavaa: ” Pitopaikassa tulee voida ylläpitää puhtautta ja hyvää hygieniää ja siellä olevat eläimet on voitava tarkastaa ja hoitaa vaikeuksitta.” Myös eläinsuojeluasetuksen 3§:ssa, jossa määritetään eläinsuojan seinien ja lattioiden vaatimukset, mainitaan seuraavaa: ” Eläinsuojan seinien ja lattian on oltava rakenteeltaan ja materiaaleiltaan siellä pidettävillä eläimille sopivia. Eläinsuojan lattia ei saa olla liukas ja se on voitava pitää helposti kuivana.” (A7.6.1996/396).

Näiden asetusten nojalla nautojen pito-olosuhteet tulee voida pitää sellaisina, että niiden puhtaudesta ja terveydestä voidaan huolehtia mahdollisimman hyvin. Vaikka eläinsuojeluasetuksessa ei suoraan määritetäkään esimerkiksi millaisia parsimateriaaleja naudoilla saa käyttää ja onko kuivittaminen pakollista, voidaan sen antamalla ohjenuorilla perustella esimerkiksi parsimattojen ja kuivituksen käytön tärkeys nautojen pidossa.

Esimerkiksi asetuksessa mainittavassa lattioiden kuivana pitämisessä ovat kuivikkeet yksinkertainen ratkaisu, niiden imiessä kosteutta ja näin pitäessä sekä lehmän, että parren pinnan puhtaana ja kuivana. Kuivikkeiden käyttö tekee makuuparren myös miellyttävämmäksi lehmälle maata.

Makaaminen on naudoille tärkeää ja jos aikuisella naudalla on vapaus valita, se pyrkii makaamaan yli puolet vuorokaudesta. Tämän vuoksi sillä tulee olla mahdollisuus pehmeään ja pitävään makuualustaan, jotta sen levon tarve täyttyisi. Makuualustan ollessa naudalle esimerkiksi liian kova, se pyrkii välttelemään makuulle menoa polvien rasittumisen/vahingoittumisen vuoksi. Riittävä lepoaika on aikuiselle naudalla tärkeää mm. utareen ja sorkkien kunnon parantamisessa. (Valros ym. 2005.)

Tutkittaessa lehmien mieltymyksiä eri makuualustamateriaaleihin pihatoissa vapaa valinta-menetelmällä, huomattiin, että lehmät valitsevat mieluummin parren, jossa on sahanpurua kuin parren, jossa on jostain synteettisestä materiaalista (esim. kumi) tehty matto. (Holmström 2002, 26–27). Tirkkonen (2002, 26) luettelee myös hyvän parren tuntomerkkejä, joita ovat esimerkiksi parsimatot, joiden päällä kuivikkeita,

sekä kuivalantanavetassa parren takaisen kourun kuivitus. Parren takainen kouru on aina syytä kuivittaa, jotta lehmä ei sotke siellä häntäänsä ja sillä taas itseään.

Tavallisimmin lehmän makuualustana käytetään parsimattoa, joka pehmentää parren pintaa. Pehmeänkin parsimatton päällä on kuitenkin käytettävä kuivikkeita, jotta lehmän iho voisi hengittää. Kuivikkeen tehtävänä on myös imeä parteen valunut maito, lanta ja virtsa. (Rehnström 2009.)

Tanskalainen FarmTest selvitti testissään kuiviketyypin – ja – määrän vaikutusta lehmien, makuuparsien navetan sekä käytävien puhtauteen. Testi suoritettiin lypsykarjapihatossa, jonka käytävänä oli rakolattia ja jonka parsissa parsimatot (paksuus 30 mm). Testattavina kuivikkeina olivat kutterinpuru (hieno ja karkea) sekä silputtu olki. Testin yhtenä tavoitteena oli selvittää makuuparressa käytettävälle kuivikkeelle sopiva määrä (g/kuiviketta/makuuparsi/vrk). Testissä osoitettiin niin makuuparsien ja –käytävien kuin eläintenkin pysyvän puhtaimpina kutterinpurua käytettäessä. Huomattiin myös, että mitä enemmän purua käytettiin, sitä puhtaampina käytävät ja parret pysyivät. Olkisilpun käytöllä huomattiin taas vastakkaisia vaikutuksia. Mitä suurempi määrä olkisilppua käytettiin, sitä likaisempia käytävät olivat. Testissä makuuparret ja lehmät eivät kuitenkaan olleet keskimäärin likaisempia olkea käytettäessä, kuin purulla kuivitettaessa. Kutterinpurun huonona puolena kuitenkin oli sen kiinni jääminen lehmien utareisiin, mistä koitui haittaa lypsettäessä.

Testissä saatiin tulokseksi, että käytettäessä kumpaa tahansa kuiviketta (olki tai kutteri), puhtaimpina testieläimet pysyivät kun kuiviketta käytettiin 500g päivässä per makuuparsi. (Rehnström 2009.)

### 3.7 Kuivituksen merkitys

Lehmän makuupaikka tulee aina kuivittaa, etenkin makuualustan ollessa kova (betonipohjainen parsi), mutta myös pehmeämmät alustat, kuten parsimatot ja –pedit, vaativat kuivikekerroksen. Parsipedille ei tarvita kuiviketta pehmyyden lisäämisen vuoksi, mutta kuivikekerrosta tarvitaan silti sitomaan kosteutta (maito, virtsa) sekä helpottamaan parren puhdistustyötä. Jotkin parsipetien pintamateriaalit voivat lisäksi olla hiostavia lehmän ihoa vasten ilman välissä olevaa kuivikekerrosta. (Mäntyharju & Ylinen 2005.)

Kuivikkeen käyttämisellä on suuri merkitys lehmien terveyden ja hyvinvoinnin kannalta, monissa tutkimuksissa on esimerkiksi todettu yhteys lehmien utareiden likaisuuden ja maidon solupitoisuuden välillä. Riittävällä kuivikkeiden käytöllä voidaankin saavuttaa eläinten paremman terveyden kautta myös taloudellista hyötyä. (Alasuutari 2013.)

Päivittäinen puhdistustyö navetassa helpottuu, sillä lanta ei tartu yhtä helposti kuivitetun kuin kuivittamattoman parren pintaa. Kuivittaminen auttaa pitämään myös eläimiä puhtaina, joka mm. helpottaa lypsytyötä, kun utareissa ja vetimissä on vähemmän likaa. Utareiden ja vetimien puhtaana pysyminen parantaa myös lehmien utareterveyttä. Niiden pintojen ollessa puhtaampia haitallisista bakteereista, lehmän riski saada lypsyn aikana tai heti sen jälkeen aiheutuva utaretulehdus, pienenee. Kuivitettu ja puhdas parren pinta myös pienentää lehmän riskiä saada lypsyn jälkeen vedinkanavaan ympäristöperäisiä haitallisia bakteereja. Poikkeuksena kuitenkin sahanpuru, siinä esiintyvän Klebsiella - bakteerin vuoksi, jonka käyttö voi lisätä kyseisen bakteerin aiheuttamia utaretulehduksia bakteerin päästessä vielä avoimeen vedinkanavaan lypsyn jälkeen. (Mäntyharju & Ylinen 2005.)

Kuivikkeen käytöllä on myös muita, kuin lehmien puhtauteen liittyviä hyötyjä. Kuivike toimii myös hyvin lämpöeristeenä, joka korostuu erityisesti pienillä vasikoilla, joilla on vielä vain vähän ihonalaista rasvaa ja jotka ovat näin ollen alttiita kylmän aiheuttamille sairauksille ja vastustuskyvyn heikkenemiselle. Paleleva vasikka myös nukkuu huonommin (vähemmän REM-unta), jolloin sen kasvuhormonien erittyminen vähenee, jolloin sen kasvu heikkenee. (Mäntyharju & Ylinen 2005.)

Kuivikkeilla on myös kyky sitoa ilmasta ammoniakkia ja muita haitallisia kaasuja, sekä kosteutta. Kaasujen ja kosteuden sitomiskyky vaihtelee kuitenkin eri kuivikkeiden välillä suuresti. (Mäntyharju & Ylinen 2005.)

Suomessa tehtyyn pihattotutkimukseen, jossa tutkittiin lehmien kinnerhiertymien määrää ja laatua, osallistui 98 tilaa, joilla käytiin läpi 1465 lehmän kintereet. Vaurioita löytyi 95 % tiloista ja 64 % lehmistä. Lieväksi kinnervauriot luokiteltiin noin puolella lehmistä (kintereissä vähintään yksi karvaton alue) ja joka kymmenennellä oli vähintäänkin yksi hiertymä, jossa iho oli rikki tai siinä oli rupi. Pihattotutkimusryhmän mukaan kinnervaurioiden määrä on pysynyt vuosien saatossa suunnilleen ennallaan. Nyt



niihin on kuitenkin alettu havahtua huomion kiinnittyessä lehmien olosuhteisiin mm. makuualustaan. (Manninen 2009.)

Monissa kotimaisissa sekä ulkomaisissa tutkimuksissa on tultu johtopäätökseen, että kinnervaurioiden vähentämisessä ja ehkäisyssä suuressa roolissa ovat pehmeät ja hyvin kuivitetut makuualustat. Paras vaihtoehto kinnerterveyden kannalta näyttääkin olevan ulkomailta varsin yleinen, mutta Suomessa harvinainen, täyskuivikepohjapihatto, jossa kuivikkeena käytetään olkea ja hiekkaa. (Manninen 2009.)

Suomalaistutkimuksessa suurimmalla osalla tiloista oli käytössä kova parsimatto ja sen päällä vain niukasti kuiviketta, joista yleisimpinä puru ja kutteri. Vähemmän yleisesti käytössä olleella turpeella havaittiin kuitenkin olevan enemmän kinnervaurioiden syntymistä vähentäviä ominaisuuksia, kuten pehmeys ja parren kolojen tukkuminen. (Manninen 2009.)

Suomessa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin kuivikemateriaalilla ja parren leveydellä olevan suurimmat vaikutukset kinnerhiertymiin. Kinnerhiertymiä havaitaan yleisesti myös parsinavetoissa, joissa niiden esiintymiseen vaikuttavat edellä mainittujen lisäksi myös parren pituus, kytkyiden laatu sekä parren hoito. Lehmälle mahdollisimman paljon liikkumavapautta antavat kytkyt ehkäiset osaltaan hiertymiä. Parren hoidossa on hiertymien ehkäisyn kannalta tärkeintä huolehtia parren kuivuudesta, kuivikkeen riittävydestä sekä sen tasaisesta levittymisestä. (Manninen 2009.)

### 3.8 Yleisimmin käytössä olevat lypsykarjan kuivikkeet Suomessa

#### 3.8.1 Yleistä

TTS: n suomalaisilla tiloilla teettämän kyselyn mukaan suosituimmat kuivikemateriaalit ovat kutterinpuru (40 % kyselyyn osallistuneista tiloista), kuiviketurve (35 %) sekä turve-kutteriseos (16 %) (Alasuutari 2013). Lisäksi perinteinen olki on edelleen yleinen kuivike ja sitä suositetaan etenkin kestokuivituksessa sekä nuorkarjalla (Lanta talteen – kohti suljettua kiertoa 2014).

Sopivan kuivikkeen valinnassa lypsykarjatilalle on kiinnitettävä huomiota moneen asiaan, jotta olisi mahdollista löytää mahdollisimman sopiva kuivike juuri tiettyyn tarkoitukseen ja tiettyihin olosuhteisiin.

Kuivikkeen valinnassa on otettava huomioon tilan lannanpoistojärjestelmä, kuivikkeen saatavuus sekä kuivikkeen ominaisuudet (Paalijärvi & Hiltunen 2014). TTS:n kyselyyn osallistuneilla tiloilla juuri kuivikkeiden ominaisuudet mainittiin eniten kuivikkeen valintaan vaikuttavaksi tekijäksi. Ominaisuuksien lisäksi myös saatavuus ja hinta olivat tärkeitä valintakriteerejä. (Alasuutari 2013.) Kuivikkeiden ominaisuuksista huomioon otettavia asioita mm. ovat käsiteltävyys, pölyävyys, nesteen ja ammoniakin sitomiskyky, kompostoituminen, sopivuus tila- ja koneratkaisuihin, valoisuus, pysyvyys parressa sekä miellyttävyys lehmille. Myös aiemmat kokemukset, kuivikkeen menekki ja hinta ovat merkittäviä tekijöitä sopivaa kuiviketta valitessa. Kuten esimerkiksi Mäntyharjun ja Ylisen (2014) tekstistä käy ilmi, on kuivikkeen valinta ns. tasa-painottelua eri kuivikkeiden hyvien ja huonojen puolien sekä omien resurssien välillä. Kaikista kuivikkeista on löydettävissä sekä hyviä että heikompia ominaisuuksia, ja kysymys onkin usein siitä, mitä kuivikkeen valinnassa arvottaa eniten.

On kuitenkin muistettava, että bakteerit pystyvät lisääntymään kaikissa orgaanisissa kuivikkeissa, ja kuivikkeiden kostuessa ja niiden sekoittuessa lannan kanssa bakteerien elinolosuhteet paranevat koko ajan. Joten huolimatta siitä, minkä kuivikkeen on tilalle valinnut, jos parsia ei puhdisteta ja kuivikkeita vaihdeta tarpeeksi usein, ovat kaikki kuivikkeet hyvin nopeasti enemmän haitaksi kuin hyödyksi. (Hälli 2003.)

Luvuissa 3.8.2 – 3.8.4 on esitelty Suomessa yleisimmin lypsykarjatililla käytettäviä kuivikkeita sekä niiden ominaisuuksia. Kyseiset kuivikkeet ovat myös käytössä tutkimukseen osallistuvilla tiloilla yksin tai seoksina.

### 3.8.2 Kutterinpuru

Kutteri on puutavaran konehöyläyksestä syntyvä sivutuote (Alakangas 2000).

Kutterinpurua kuivikkeena käyttävät tilat mainitsevat kutterin hyviksi ominaisuuksiksi helppokäyttöisyyden, pölyämättömyyden sekä hyvän hinta-laatusuhteen. Kutterinpuru koetaan usein myös ns. tutuksi ja turvalliseksi kuivikevalinnaksi. (Alasuutari 2013.)

Kutterinpuru sitoo kosteutta suunnilleen saman verran kuin olki, reilu kaksi kertaa oman painonsa verran. Samaan tilavuuteen olkea mahtuu kutterinpurua kuitenkin yli

kaksinkertaisesti, joten esimerkiksi kuutio kutteria imee yli kaksinkertaisen määrän kosteutta kuin kuutio olkea. (Knuutila 2002.)

Kutteri on kevyttä, navettaan valoisuutta tuova sekä suhteellisen hyvän imukyvyn omaava kuivike. Kutterin laadusta on kuitenkin oltava tarkkana, sillä huonolaatuinen kutteri voi aiheuttaa ongelmia mm. tikkuisuutensa takia. Kutteri on myös kompostoitava ennen pellolle ajoa, mikäli sitä käytetään runsaasti. (Wahlroos n.d., 16)

Kutterinpurun hinta on irtotavarana ostettaessa keskimäärin 10 €/m<sup>3</sup>. Kutteripurun tilavuuspainon ollessa n. 200 kg/m<sup>3</sup> voidaan sen hinnaksi laskea n. 50 €/tn. (Pulkinen 2015.) Kutterin hinta on pakattuna 20 kg:n paaleihin ostettaessa keskimäärin 274 €/tn ja n. 27 €/m<sup>3</sup>. (Kuivikekutteri 20kg Pölkky n.d.)

### 3.8.3 Turve

Turve on eloperäinen aines, joka syntyy maaperässä kasvien hitaasti maatuessa (Saatsi 2014). Kuivituksessa käytettävä turve on vaaleaa, vähän maatunutta rahkaturvetta (Knuutila 2002).

Suomessa yleisimmin käytössä olevista kuivikkeista turpeella on paras kosteuden- sekä kaasujen sitomiskyky. Turpeen pH on alhainen, minkä vuoksi se on huono kasvu- ja lisääntymisalusta monille bakteereille. (Mäntyharju & Ylinen 2005.)

Hyvälaatuinen turve imee nestettä noin kymmenkertaisesti painonsa verran. Turpeen nesteen imukyky on noin kaksinkertainen kutterinpuruun, noin nelinkertainen sahanpuruun ja noin viisinkertainen olkeen verrattuna. Nesteiden lisäksi turve sitoo hyvin kaasusta esimerkiksi ammoniakkia ja rikkivetyä, mikä osaltaan parantaa ilmanlaatua navetassa. (Knuutila 2002.)

Kuiviketurve toimii myös erinomaisena maanparannusaineena. Kuivikkeena käytettävän turpeen laadusta on kuitenkin oltava tarkka (Wahlroos). Kuivikkeena käytettävän turpeen kosteus- % ei saisi nousta yli 60 %:n, koska silloin sen pölyävyys lisääntyy merkittävästi. Sopiva kosteus- % kuiviketurpeelle onkin 50–60%. (Salmu 2011.)

Kuivituksessa käytettävällä turpeella on hyvien ominaisuuksiensa lisäksi myös huonoja puolia. Turpeen haittapuolia ovatkin mm. epätasainen laatu, tumma väri ja pölyävyys. (Salmu 2011.) Turpeen pölyävyys riippuu paljon turpeen laadusta (Knuutila

2002). Kaikki kuivikkeet pölyävät jonkin verran, mutta turpeen tumma pöly pimentää navettaa (Mäntyharju & Ylinen 2005). Turpeen pöly voi myös liata eläimet (Tuovinen 2002). Pölyävyys on aina haitallista niin eläimille kuin kuivitustyötä tekeville ihmisille, sillä se altistaa vuosien myötä hengityselinten sairauksille (Hälli 2003).

Pölyävyyden lisäksi turpeen huonona puolena on sen upottavuus kastuessaan. Turpeen imukyvyyn rajan tullessa vastaan muuttuu turve märkänä upottavaksi ja liukkaaksi sekä tarttuu tiukasti kiinni alustaan. (Hälli 2003.) Myös turpeen jatkuvan saatavuuden varmistaminen osoittautuu ajoittain ongelmaksi. Viime vuosina onkin ollut aikoja, jolloin turpeen saatavuus on heikentynyt ja näin ollen se on päässyt loppumaan sitä käyttäviltä tiloilta. Turpeen saatavuutta heikentää usein sateinen kesä, joka johtaa siihen, ettei turvetta päästä nostamaan korjuuaikana tarpeeksi. (Ristola & Hjelt 2012.)

Kuiviketurpeen hinta on irtotavarana ostettaessa (Vapo) keskimäärin 16 e/m<sup>3</sup> (0,11 e/kg) (Methator Oy 2014). Turpeen hinnaksi voidaan siis keskimäärin laskea n. 110 €/tn.

#### 3.8.4 Olki

Olki on hyvin perinteinen kuivike. Sitä saadaan viljapelloilta viljan puinnin jälkeen ja se koostuu viljan ravinnoksi kelpaamattomista osista eli kasvin lehdistä ja korsista. Olki kerätään pellolta mahdollisimman kuivana, paalaamalla se pyörö- tai kanttipaaleihin.

Oljen keruu voi kuitenkin olla suhteellisen työlästä sen osuessa muutenkin kiireiseen elonkorjuun aikaan. Vaikka olkea saadaan ns. viljan sivutuotteena, kustannuksia koi-tuu silti mm. keruun kone- ja työkustannuksista. Kustannukset voivatkin nousta lähes huomaamatta. Karjatilojen kasvaessa ja yksittäisen tilan kuivikkeen tarpeen lisäänty-essä, voi suuren olkimäärän keruu osoittautuakin suhteettoman työlääksi ja kalliiksi. (Knuutila 2002.)

Oljen kuivana kerääminen sekä sen kuivana säilyttäminen ovat ehdottoman tärkeitä sen kuivikekäyttöä ajatellen.

Arvoilta kosteudeltaan vasta 15 % olki toimii hyvin kuivikkeena. Kosteutta saanut olki on hyvin altis kasvualusta esimerkiksi haitallisille bakteereille ja homeelle (Knuutila 2002).

Hyvälaatuisen, kuivan oljen imukyky on sen painoon nähden noin kaksi ja puolikermainen. Imukyvyltään paras olki saadaan kaurasta. (Knuutila 2002.) Myös muista viljakasveista saadut oljet on koettu toimiviksi kuivikkeiksi, kuten vehnästä ja rukiista saadut oljet (Wahlroos).

Kuivikeolki toimii parhaiten silputtuna, sillä pitkä olki imee kosteutta huonommin kuin silputtu (Wahlroos). Silputtu olki kestää myös parsissa paremmin kuin pitkä, eikä kulkeudu niin helposti eläinten jaloissa kouruun ja käytäville. Myöskään lannanpoistojärjestelmät eivät tukkeudu silputusta oljesta yhtä helposti kuin pitkää olkea käytettäessä. Lietelantajärjestelmässä runsas oljen käyttö voi kuitenkin olla ongelmallista. (Hälli 2003.)

Olki on eläimen kannalta mukava kuivike, etenkin vasikoiden kuivituksessa olki on erinomainen lämmöneristyskykynsä vuoksi. Kuivan oljen käsittely on lisäksi helppoa ja nopeaa ja sen käyttö lisää navetan valoisuutta vaalean värinsä vuoksi. (Hälli 2003.) Olki on lisäksi pehmeää ja voi Tuovisen (2002) mukaan lämmittää makuualustaa lähten eläimen tuntemaa lämpötilaa jopa viidellä asteella.

## 4 Tutkimustulokset

Tutkimus toteutettiin käyttämällä ruokohelpimuria lehmien kuivituksessa kolmella tilalla kunkin tilan käytössä olleen kuivikkeen rinnalla. Ruokohelpimuria käytettiin kolme viikkoa kullakin tilalla, jolloin tilalla työskentelevät henkilöt arvioivat sen käyttöominaisuuksia sekä vertasivat ruokohelpimurun ominaisuuksia käytössä olleen kuivikkeen ominaisuuksiin. Tutkimus toteutettiin tiloilla porrastetusti touko-kesäkuun 2015 aikana.

Kuivikkeiden vertailutaulukoissa (ks. taulukot 1-3) kuivikkeita on vertailtu seuraavan arvosteluasteikon mukaan: 1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin

käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike.

#### 4.1 Tarvaala

Tarvaalan koulutilan navetta on 42-paikkainen robottilypsyinen pihattonavetta, jossa kuivikkeena käytetään turve-kutteri-sekoitusta. Turve-kutteriseos levitetään parsiin käsin (kottikärry + lapio).

Tarvaalassa ruokohelpikuivikkeen testaus onnistui hyvin, kuiviketta oli riittävästi koko koejakson ajaksi eikä suurempia ongelmia käytössä ilmennyt. Kuten taulukosta 1 nähdään, ruokohelpikuivike osoittautui koejaksolla monelta osin vähintään yhtä hyväksi kuin turve-kutteri-sekoitus, mutta myös puutteita tuli ilmi.

Kuivikemurun pölyävyys, kuivitukseen kulunut aika, lehmien makuulla viettämä aika, hiertymien määrä, sekä kuivikkeen pysyvyys parressa olivat koko koejakson ajan samalla tasolla tilalla aiemmin käytetyn kuivikkeen kanssa (ks. taulukko 1). Toki hiertymien määrää sekä lehmien makuulla viettämää aikaa on pihattonavetassa hiukan hankala seurata, kun lehmät vaihtelevat makuupaikkaansa eikä yksilöistä voi varmuudella sanoa millä parsipaikalla se on lepoaikansa viettänyt. Testijaksolla testauskuiviketta oli käytössä kahdella ja tilan varsinaista kuiviketta yhdellä parsirivillä (ks. kuvio 4). Myös kesän alkuun (testiviikko 3) osunut laidunnuskauden aloitus vaikuttaa tuloksien tarkasteluun, esimerkiksi hiertymien määrään muuttumista tai samana pysymistä ei voida varmuudella sanoa laidunnuksen mahdollisesti vaikuttaessa siihen (lehmien muuttuneet makuuolosuhteet).



Kuvio 4. Ruokohelpimurulla kuivitetut makuuparret Tarvaalan koulutilalla (Siidorow 2015)

Testijakson aikana ilmeni myös osa-alueita, joissa kuivikemuru osoittautui hiukan paremmaksi kuin turve-kutteri-seos. Kuivikemuru osoittautui koko koejakson ajan jonkin verran riittoisammaksi kuin tilalla aiemmin käytössä ollut kuivike. Myös kuivikemurun imukyky koettiin jonkin verran aiemmin käytössä ollutta kuiviketta paremmaksi (vko 1 ja 3), poikkeuksena vko 2, jolloin imukyky koettiin samaksi kuin turve-kutteri-seoksen. Poikkeama voi johtua esimerkiksi kuivikkeen käyttöön liittyvästä asiasta kuten määrän vaihtelusta, eri kuivittajan eriävästä mielipiteestä yms.

Testijaksolla ilmeni myös osa-alueita, joilla kuivikemuru jäi hiukan tai selkeästi huonommaksi kuin tilalla aiemmin käytössä ollut kuivike. Kuivikemurun paino erottuu arvostelussa selkeästi. Testijaksolla koettiin kuivikemurun olevan huomattavasti painavampaa turve-kutteri-seokseen verrattuna. Hiukan huonommaksi koettiin myös kuivitustyön sujuvuus kuivikemuria käytettäessä (vko 1 ja 3), vko 2 sujuvuus tosin koettiin hiukan turve-kutteri-seosta paremmaksi.

Taulukko 1. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Tarvaala (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

	vk 19	vk 20	vk 21	
Kuivikkeen menekki	4	4	4	
Kuivikkeen paino	1	1	1	
Kuivikkeen pölyävyys	3	3	3	
Kuivikkeen imukyky	4	3	4	
Kuivitukseen kuluva aika	3	3	3	
Lehmien makuulla viettämä aika	3	3	3	
Hiertymien määrä	3	3	3	
Kuivitustyön sujuvuus	2	4	2	
Pysyvyys parressa	3	3	3	
Lehmien puhtaus	3	3	4*	
		*Laidunnusta koko viikon		

Otteita suullisista arvioinneista:

*"Painavaa, mutta pärjää vähemmällä -> kuivikekärä ei tarvitse täyttää niin täyteen."*

*"Märkää kuiviketta välillä hankala saada raaputettua parresta pois kokonaan -> parsimattoon jää sontaa/maitoa?"*

*"Raskasta levittää ja kolata, varsinkin märkänä"*

*"Pölisee vähemmän kuin puru-turve"*

*"Lehmät viihtyneet hyvin makuulla, hiukan maistelleet ruokohelpeä, mutta eivät syömään ruvenneet"*

*"Imukyky tuntuu olevan parempi kuin puru-turpeella"*

*"Ei sovi tilan poikimakarsinoihin -> liian raskas siivota"*



Suullisessa arvioinnissa tuli esille paljon samoja huomioita, kuin taulukkoarvioinnissakin. Kuivikemuru koettiin pölyävyydeltään samaksi, imukyvyltään paremmaksi ja käytössä riittoisammaksi, sekä käytettäessä raskaammaksi (niin levittäessä kuin parresta pois kolatessakin) kuin turve-kutteri-seos. Suullisessa arvioinnissa tuli kuitenkin ilmi seikkoja, joita ei taulukossa ollut mainittu. Kuivikemurun todettiin ”tarraavan” kiinni parsimaton pintaan sen ollessa kosteaa (imenyt virstaa tai maitoa), jolloin puhdistustyö vaikeutui. Tästä nousi esiin myös kysymys, kehittykö parren pintaan jäävistä kosteista kuivikemurujäämistä ns. bakteeripesäkkeitä? Asia nosti hiukan huolta tilalla, mutta ainakaan testijakson aikana ei tilan maidossa ilmennyt suuria bakteerimäärän kasvuja eikä lehmissä normaalia enempää utaretulehdustapauksia. Suullisessa arvioinnissa todettiin myös, etteivät lehmät vierastaneet kuivikemurua, vaan viihtyivät siinä makuulla hyvin. Lehmien todettiin maistelleen kuivikemurua, mutta syömään ne eivät sitä ryhtyneet.

## 4.2 Hiirenmaa

Hiirenmaan tilalla on 75-paikkainen, robottilypsyinen pihattonavetta, jossa kuivikkeena käytetään turvetta. Kuivitus tapahtuu käsin, työnnettävän kärryn ja lapion avulla (kärryn täyttö ryhdytty sittemmin suorittamaan ajettavalla koneella). Kuivikemurua oli testausaikana käytössä kahdella makuuparsirivillä ja turvetta yhdellä.

Hiirenmaalla kuivikemurun testaus onnistui hyvin. Sekä tilalliset, että tilan ulkopuoliset työntekijät (lomittajat) kertoivat kuivikemurun käytön sujuneen ilman mainittavia ongelmia, sekä kuivikemurun riittäneen hyvin koko testausajaksi.

Alla olevaan taulukkoon on koottu kolmen viikon ajalta taulukoidut arviot kuivikemurun toimivuudesta tilan kuivituksessa verrattuna turpeen toimivuuteen. Tilalliset olivat täyttäneet taulukkoa useammin kuin kerran viikossa, joten koko työn tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi myös Hiirenmaan tilan taulukoidut arviot tiivistettiin samaan muotoon muiden tilojen taulukoiden kanssa (1 arvio/sarake/vko).

Kuten taulukosta 2 nähdään, osoittautui kuivikemuru monelta osin vähintään yhtä hyväksi tai hiukan paremmaksi kuin tilalla varsinaisesti käytössä oleva kuivike. Hiukan tai huomattavasti paremmiksi ominaisuuksiksi kuivikemurulla (vrt. turve) arvosteltiin

kuivikkeen pölyävyys, kuivikkeen imukyky, kuivitustyön sujuvuus sekä kuivikkeen pysyvyys parressa. Lisäksi kuivikemuru arvosteltiin testausjakson edetessä (vko 2 ja 3) monessa kohtaa paremmaksi kuin ensimmäisellä viikolla oli arvosteltu. Näitä ominaisuuksia olivat lehmien puhtaus, kuivikkeen paino sekä lehmien makuulla viettämä aika.

Testausjakson aikana tilalla ei kuivikemurussa ilmennyt ominaisuuksia, jotka olisi arvosteltu hiukan tai huomattavasti huonommiksi kuin turpeen vastaavat ominaisuudet.

Tilalla testausjakson aikana seuratuista kuivikemurun ominaisuuksista osa arvosteltiin yhtä hyviksi kuin turpeen vastaavat ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia olivat kuivikkeen menekki, kuivitukseen kuluva aika sekä hiertymien määrä.

Taulukko 2. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Hiirenmaa (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

			vko 1	vko 2	vko 3
Kuivikkeen menekki			3	3	3
Kuivikkeen paino			3	3	4
Kuivikkeen pölyävyys			5	4	4
Kuivikkeen imukyky			5	5	5
Kuivitukseen kuluva aika			3	3	3
Lehmien makuulla viettämä aika			3	4	4
Hiertymien määrä			3	3	3
Kuivitustyön sujuvuus			4	4	4
Pysyvyys parressa			4	5	5
Lehmien puhtaus			3	4	4

Suullisissa arvioinneissa tilalla esiin tuli lähinnä positiivisia kokemuksia kuivikemurun käytöstä. Kuivikemuru osoittautui etenkin paremmin parressa pysyvemmäksi kuin turve, jossa on ollut hiukan ongelmaa parressa pysyvyyden kanssa varsinkin tuulisella säällä ikkunoiden viereisellä parsirivillä. Kuivikemurun todettiin myös lisäävän navetan valoisuutta (ks. kuvio 5).



Kuvio 5. Ruokohelpimurulla kuivitetut makuuparret Hiirenmaan tilalla

### 4.3 Rasimäki

Rasimäen tilan navetta on 30-paikkainen parsinavetta, missä kuivikkeena käytetään kutteria sekä olkea. Kuivitus tapahtuu käsin, kutterin levitys kärryn ja lapion avulla. Myös olki levitetään käsin. Testausaikana tilalla oli tarkoitus käyttää kuivikemurua kutterin tilalla toisella kahdesta parsirivistä, sekä vasikoiden ja nuorten hiehojen osastolla. Olkea käytettiin koko testausajan samaan tapaan kaikilla osastoilla kuin ennenkin, koska kuivikemurun ominaisuuksia oli tarkoitus verrata vain kutterin vastaaviin ominaisuuksiin. Näin ollen oljen käyttöä jatkettiin normaalisti, ettei se vaikuttaisi tuloksiin.

Rasimäen tilalla kuivikemurun testaus ei sujunut aivan ongelmitta. Jo ensimmäisen testiviikon aikana kuivikemurun käytössä tilalla ilmeni ongelmia. Kastuneena (maito, virtsa) kuivikemuru tarttui tiiviisti parren pintaan, jolloin parsia oli työlästä puhdistaa. Ongelma havaittiin paitsi lypsävien parsissa, joissa oli kumiset parsimatot, niin etenkin nuorten eläinten osastolla, jossa kuivikkeen alla on betonilattia. Nuorten eläinten osastolla havaittiin myös muita ongelmia, kun kuivikemurun käyttö vaikeutti lannanpoistoa osastolta. Kuivikemurun huomattiin tukkivan lannanpoistokoneen raapat, joka hankaloitti lannanpoistotyötä huomattavasti. Tämän arveltiin johtuvan ruokohelven suuresta imukyvyistä, joka teki nuorten eläinten jo valmiiksi kuivasta lannasta liian kuivan, jotta se olisi kulkenut sujuvasti lantakourussa. Näiden ongelmien, etenkin lannanpoistokoneen tukkeutumisen vuoksi, tilalla tehtiin päätös jatkaa kuivikemurun testausta sekoittamalla siihen jonkin verran kutteria. Loppuaika testausjaksosta sujui ongelmitta, kun aiemmin ilmenneet ongelmat poistuivat kuivikkeiden sekoittamisen myötä.

Kuten taulukosta 3 nähdään, osoittautui kuivikemuru monelta osin vähintään yhtä hyväksi tai hiukan paremmaksi kuin pelkkä kutteri. Hiukan tai huomattavasti paremmiksi ominaisuuksiksi tilalla arvosteltiin kuivikkeen menekki, kuivikkeen imukyky sekä kuivikkeen pysyvyys parressa.

Hiukan huonommiksi ominaisuuksiksi testausaikana kuivikemurussa arvosteltiin kuivikkeen paino sekä pölyävyys. Myös kuivitustyön sujuvuus arvosteltiin ensimmäisellä viikolla kuivikemurussa hiukan huonommaksi kuin kutterin.

Tilalla testausjakson aikana seuratuista kuivikemurun ominaisuuksista osa arvosteltiin yhtä hyväksi kuin kutterin vastaavat ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia olivat kuivitukseen kuluva aika, lehmien makuulla viettämä aika, hiertymien määrä, kuivitustyön sujuvuus (vko 2 ja 3) sekä lehmien puhtaus (vko 1 ja 2). Lehmien puhtautta arvosteltiin kuivikemurua käyttäessä viimeisellä testiviikolla hiukan kutterin käyttöä paremmaksi, mutta tulos johtunee alkaneesta laidunkaudesta.

Taulukko 3. Kuivikkeiden vertailutaulukko, Rasimäki (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

	vko 1	vko 2	vko 3
Kuivikkeen menekki	4	4	5
Kuivikkeen paino	2	2	2
Kuivikkeen pölyävyys	2	2	2
Kuivikkeen imukyky	5	5	5
Kuivitukseen kuluva aika	3	3	3
Lehmien makuulla viettämä aika	3	3	3
Hiertymien määrä	3	3	3
Kuivitustyön sujuvuus	2	3	3
Pysyvyys parressa	4	4	4
Lehmien puhtaus	3	3	4

Suullisissa arvioinneissa mainittiin ruokohelven toimivan parsien lisäksi hyvin myös käytävillä ja sen olevan vähemmän liukas sorkan ja kengän alla. Tilalliset arvioivat kuivikemuria myös hyvin imukykyiseksi ja riittoisaksi. Toisaalta tilallisten mielestä kuivikemuru saattoi olla jopa liian hienojakoista ja näin ollen liiankin imukykyistä (lantakoneen toimimisongelmat). Kuivikemuru todettiin myös raskaaksi käsitellä. Tilallisilla olisi kuitenkin kiinnostusta jatkossakin käyttää kuivikemuria kuivitukseen kutterin seassa, jossa se todettiin melko hyvin toimivaksi ratkaisuksi.

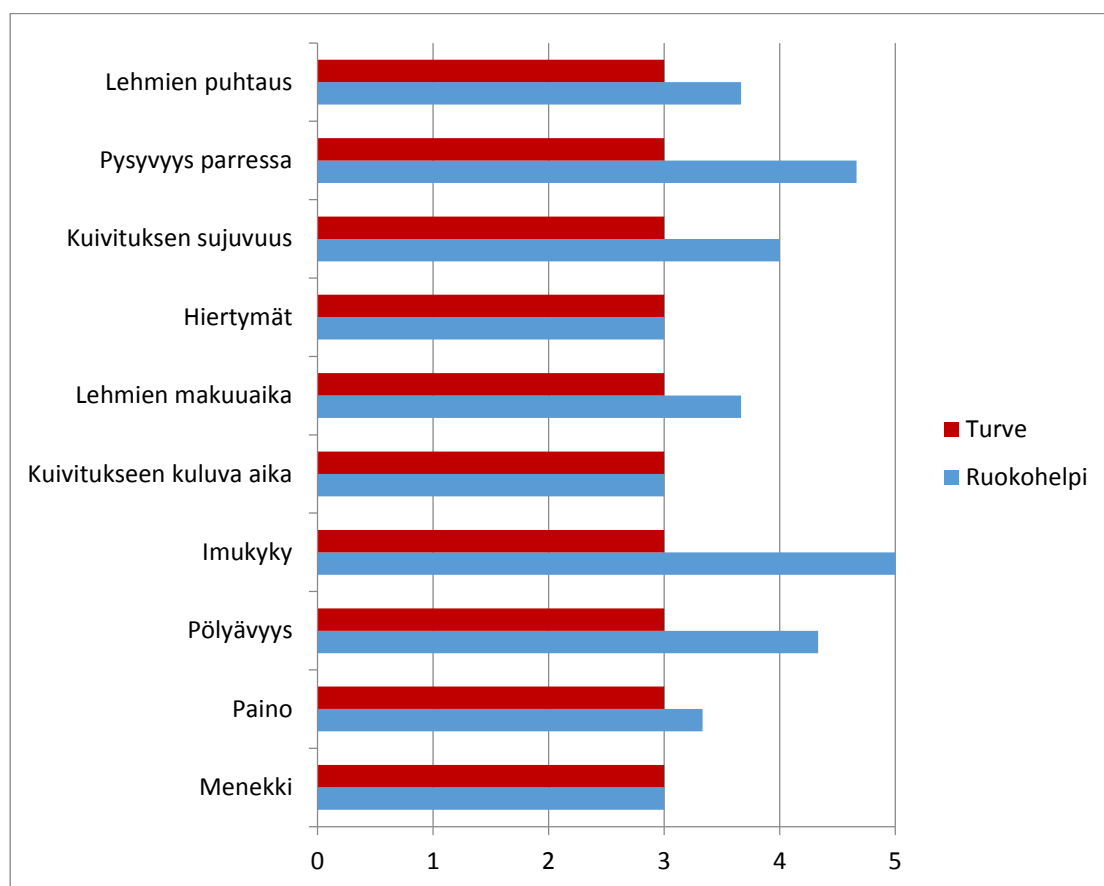
## 5 Johtopäätökset

Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella jokaisen testitilan tuloksista on muodostettu kaaviot, joista on nähtävissä ruokohelven taulukkoarvioiden keskiarvot koko testausjakson ajalta.

Kaavioissa oleva arvosteluasteikko on sama kuin kuivikkeiden vertailutaulukoissa käytetty. Ruokohelvellä arvo 3 tarkoittaa toimivuudeltaan samaa tasoa kuin kullakin tilalla käytössä olleella kuivikkeella, joten näin ollen jokaisen tiloilla käytössä olleen kuivikkeen jokainen arvo taulukoissa on 3.

Verrattaessa ruokohelpimuraa turpeeseen (ks. kuvio 6) osoittautui ruokohelpi imukyvyyn, pölyävyyden, kuivitustyön sujuvuuden, parressa pysymisen, lehmien puhtauden, kuivikkeen painon sekä lehmien makuuajan kannalta turvetta paremmaksi kuivikkeeksi testitilan olosuhteissa.

Ruokohelpi osoittautui turpeen kanssa tasavertaiseksi arvioitaessa kuivikkeen menekin, kuivitukseen kuluvan ajan sekä hiertymien määrää. Ruokohelpi ei osoittautunut testijaksolla turvetta huonommaksi yhdelläkään arviointikriteerillä arvioitaessa.

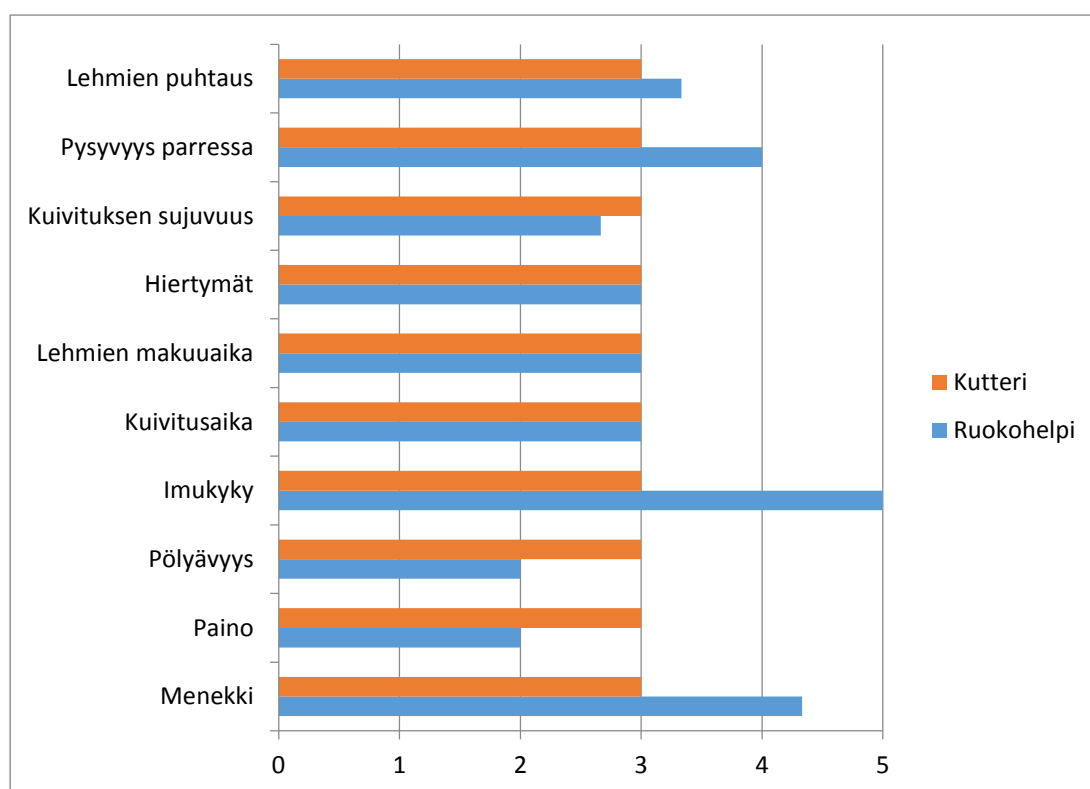


Kuvio 6. Turpeen ja ruokohelven vertailu, tulokset (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

Kuten kuviosta 7 nähdään, niin verrattaessa ruokohelpimurua kutteriin osoittautui ruokohelpi imukyvn, menekin, lehmien puhtauden sekä parressa pysyvyyden suhteen kutteria paremmaksi kuivikkeeksi testitilan olosuhteissa.

Ruokohelpi osoittautui testijaksolla kutterin kanssa tasavertaiseksi hiertymien, lehmien makuuajan sekä kuivitukseen kuluvan ajan suhteen.

Ruokohelpi osoittautui testijakson aikana kutteria huonommaksi kuivikkeeksi kuivitustyön sujuvuuden, pölyävyyden sekä painon suhteen testitilan olosuhteissa.

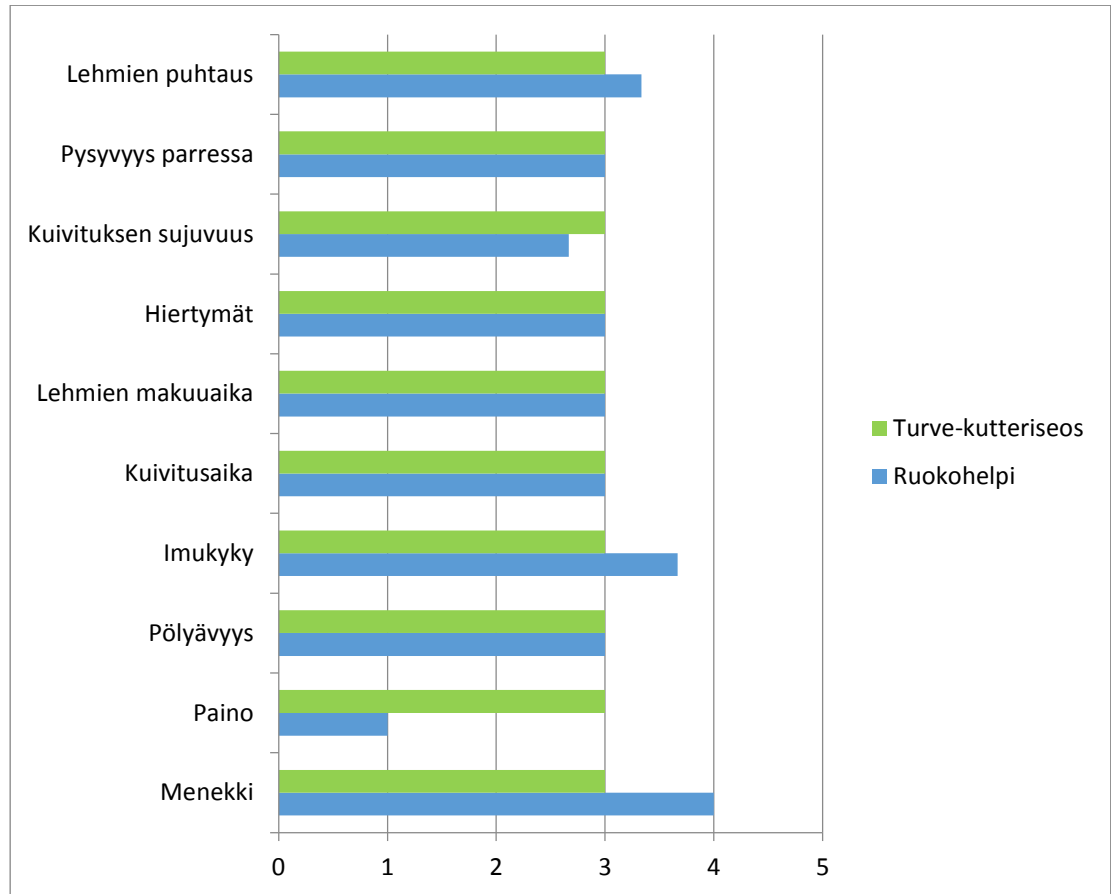


Kuvio 7. Kutterin ja ruokohelven vertailu, tulokset (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

Verrattaessa ruokohelpimurua turve-kutteriseokseen (ks. kuvio 8) osoittautui ruokohelpi lehmien puhtauden, imukyvn ja menekin suhteen turve-kutteriseosta paremmaksi kuivikkeeksi testitilan olosuhteissa.

Ruokohelpi osoittautui testijaksolla turve-kutteriseoksen kanssa tasavertaiseksi parressa pysyvyyden, hiertymien, lehmien makuuajan, kuivitukseen kuluvan ajan sekä pölyävyyden suhteen.

Ruokohelpi osoittautui testijakson aikana turve-kutteriseosta huonommaksi kuivikkeeksi kuivituksen sujuvuuden sekä painon suhteen.



Kuvio 8. Turve-kutteriseoksen ja ruokohelpen vertailu, tulokset (1 = Huomattavasti huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 2 = Hiukan huonompi kuin tilalla käytössä ollut kuivike, 3 = Samanlainen kuin käytössä ollut kuivike, 4 = Hiukan parempi kuin käytössä ollut kuivike, 5 = Huomattavasti parempi kuin käytössä ollut kuivike)

## 6 Pohdinta

Lähtiessäni tekemään tätä opinnäytetyötä minulla ei ollut ennakko-odotuksia, millaista ruokohelpimuru tulisi kuivikkeena olemaan tai kuinka se toimisi testiin osallistuvilla tiloilla aiemmin käytössä olleisiin kuivikkeisiin verrattuna. Työstä saadut tulokset kuitenkin puoltavat mielestäni melko hyvin ruokohelpimurun käyttöä lypsykarjan kuivituksessa.



Arvioinnit ruokohelven ominaisuuksista vaihtelivat eri tilojen välillä, jolloin ei voida sulkea pois olosuhteiden ja eri henkilöiden omien mielipiteiden vaikutusta tuloksiin. Joitain ominaisuuksia kuten imukykyä ja pölyävyyttä on lähes mahdotonta arvioida täysin luotettavasti vain silmämääräisesti. Tulokset ovat kuitenkin hyvin suuntaa-antavia ja niiden perusteella voidaan mielestäni todeta ruokohelpimurun olevan yksi varteenotettava vaihtoehto lypsykarjatilan kuivikevalinnaksi.

Tuloksia lähemmin tarkastellessa mielestäni yllättävää oli ruokohelven ja turpeen keskinäinen vertailu, sillä ruokohelpi arvosteltiin jokaisella osa-alueella turpeen kanssa yhtä hyväksi tai paremmaksi. Turve on usein mielletty ja todettu lähes ylivertaiseksi kuivikkeeksi erityisesti imukykynsä vuoksi, mutta työn tuloksista nähdään, että ruokohelven imukyky on arvosteltu turpeen imukykyä huomattavasti paremmaksi. Turpeen etuna on kuitenkin sen happamuus, minkä tiedetään ehkäisevän tehokkaasti bakteerien kasvua kuivikkeessa. Tutkimuksessa ei selvitetty ruokohelven vastaavia ominaisuuksia eli kuinka hyvin bakteerit siinä viihtyvät? Mielestäni tämä vaatisi lisäselvitystä.

Tutkimuksen tuloksissa ruokohelpimuru oli melko samalla viivalla kutterin ja kutteri-turvesekoituksen kanssa, joillakin osa-alueilla selvästi parempi ja joillain huonompi. Tuloksissa täytyy kuitenkin mielestäni huomioida se, millä osa-alueilla ruokohelpi toimi paremmin ja millä taas huonommin.

Sekä kutteriin, että kutteri-turveseokseen verratessa ruokohelpi oli selkeästi parempi sekä imukyvyltään, että menekiltään. Mielestäni näillä osa-alueilla on useimmiten suuri merkitys kun kuivikevalintaa mietitään etenkin taloudellisesta näkökulmasta. Kuivikkeen menekin ollessa pieni ja imukyvyn suuri, se tarkoittaa kuivikkeen olevan hyvin riittoisaa, mikä taas tarkoittaa pienemmän rahasumman sijoittamista kuivikkeeseen tietyllä aikavälillä verrattaessa suurempi menekkiseen ja huonomman imukyvyn omaavaan kuivikkeeseen.

Kuten aiemminkin tässä työssä on jo todettu, kuivikevalintaan vaikuttavat hyvin monet tekijät ja aina pelkkä alhainen hinta ei ole se, jota haetaan. Tämän opinnäytetyön yleisimpien kuivikkeiden esittelyluvussa on kerrottu viitteellisiä hintoja tutkimuksessa esiintyville kuivikkeille. Ruokohelpimurun hinnaksi on kerrottu 250 e/tn, joka on viisinkertainen irtotavarana ostettavan kutterin hintaan verrattuna. Ruokohelven arvi-

oidun käyttömäärän ollessa kuitenkin vain puolet kutterin käyttömäärästä, kutistuu hintaero 2,5-kertaiseksi kutteriin nähden. Verrattaessa paalattuun kutteriin, on ruokohelpimuru hinnaltaan edullisempi. Lisäksi kun otetaan sen käyttömäärä huomioon, voidaan laskea paalatun kutterinpurun käytön tulevan yli kaksi kertaa kalliimmaksi kuin ruokohelpimurun. Turvetta ja ruokohelpeä verratessa puolestaan turpeen hinta (110 e/tn) on reilu puolet alhaisempi kuin ruokohelven hinta. Tutkimusjaksolla ruokohelpeä kului kilomääräisesti suunnilleen saman verran kuin turvetta, mutta tilavuudellisesti ruokohelpi oli kuitenkin riittäisämpää.

Kutteri-turveseokseen verrattuna ruokohelpeä kului käytössä noin puolet vähemmän. Kutteri-turveseoksen hinnan ollessa keskimäärin n. 80 €/tn (laskettu kutterin ja turpeen keskimääräisten hintojen keskiarvona), voidaan laskea ruokohelven hinnan olevan n. 1,5-kertainen seokseen nähden.

Rasimäen tilalla ilmenneet ongelmat olivat ainoita ruokohelven käyttöön liittyneitä ongelmia tutkimuksen aikana. Testatessani itsekin ruokohelpimurun toimivuutta, huomasin saman haastavuuden käytössä kuin tilalliset olivat huomanneet. Mielestäni ruokohelpimuru oli hiukan liian hienojakoisessa muodossa, joka aiheutti ongelmia muun muassa lantaraappojen jumiutumisen. Kutterin lisäämisen jälkeen kuivike toimi kuitenkin mielestäni erittäin hyvin. Kutteri tasoitti kuivikkeen rakennetta ja antoi siihen hiukan ilmavuutta ja ruokohelpimuru pienensi kuivikkeen menekkiä ja paransi imu-kykyä. Sopivan suhteen seoksessa todettiin olevan kuivikekärkin tilavuudesta noin kolmannes kutteria ja kaksi kolmannesta ruokohelpeä. Myös Tarvaalan tilalla tehtiin huomioita ruokohelven tarrautumisesta parsiin, mutta sitä ei koettu yhtä suureksi ongelmaksi kuin Rasimäen tilalla. Mielestäni ongelman kärjistyminen vain Rasimäellä johtui tilan erilaisesta lannanpoistojärjestelmästä verrattuna kahden muun testitilan järjestelmään. Tarvaalassa ja Hiirenmaalla on käytössä lietelantajärjestelmä ja Rasimäellä kuivalantajärjestelmä, jossa lannan mukana olevan nesteen määrä on pieni. Ruokohelven suuresta imukyvyistä johtuen lantamassasta on tullut mahdollisesti liian kuivaa kulkeakseen sujuvasti lannanpoistojärjestelmässä.

Kaikkiin verrattuihin kuivikkeisiin ruokohelpimurun etuna on erityisesti sen erinomainen imukyky. Lisäksi sen pienen menekin ja suuren tilavuuspainon vuoksi varastotilaa tarvitaan kuivikkeille vähemmän. Ruokohelven ollessa pellossa kasvavaa biomassaa,

jota voidaan korjata jopa yli 10 vuotta kasvuston kylvön jälkeen, tekee se mielestäni siitä hyvin ekologisen kuivikevaihtoehdon erityisesti turpeeseen verrattuna. Ruokohelpimurun eduksi voidaan sanoa myös sen tasalaatuisuus, etenkin kosteuden suhteen. Kanasen (2015) mukaan ruokohelpimurun kosteusprosentissa ei ole suuria vaihteluita, vaan se pysyttelee 9-12 %:n välillä. Esimerkiksi turpeella kosteusprosentti taas voi vaihdella hyvinkin paljon sen riippuessa mm. korjuu- ja varastointiolosuhteista. Myös irtokutterissa voi olla paljonkin laadun ja kosteuden vaihteluita, kun kuiviketta mahdollisesti säilytetään ja kuljetetaan peittämättömänä. Kosteasta kutterista voi muodostua hyvä kasvuympäristö bakteereille, jotka taas voivat johtaa tilalla taloudellisiin tappioihin lehmien sairastumisen myötä.

Tulevaisuudessa uskon ruokohelpimurun käytön kuivikkeena lisääntyvän. Kyseessä on melko uusi vaihtoehto perinteisille kuivikkeille, eikä sen käytöstä ole vielä kunnolla tutkittua tietoa. Luulen, ettei kovin moni tilallinen ole vielä kuullutkaan ruokohelpimurun käytöstä kuivituksessa, joten tiedon lisääminen ja tuotteen esille tuominen ovat tärkeässä roolissa ruokohelven kuivikekäyttöä lisätessä. Tuotteen kuivikekäyttöä puoltaa myös ruokohelven reippaasti hiipunut kysyntä polttolaitoksien raaka-aineena. Bioenergian tuotantoa varten perustetuille ruokohelpiviljelmille voitaisiin löytää tätä kautta uusia käyttökohteita. Mahdollisesti kasvava kysyntä voi myös laskea ajan kuluessa ruokohelpimurun hintaa, jolloin sen käytöstä kuivituksessa tulisi tiloille entistäkin taloudellisesti järkevämpi vaihtoehto.

Tutkimuksissa esiin tullee puutteisiin ruokohelpimurun ominaisuuksissa on jo työn toimeksiantajan puolesta puututtu. Olesta Oy:n tuotteen koostumusta on muutettu vähemmän hienojakoiseksi, mikä voi ratkaista Rasimäen tilalla esiintyneitä ruokohelpimurun käyttöön liittyviä ongelmia. Koostumuksen muutos on myös tehnyt tuotteesta vähemmän pölyävän.

## Lähteet

A32/1987. 1986. Viljelyvyöhykkeet. Maatilahallituksen päätös tärkeimpien kasvilajien lajikkeista. Viitattu 3.11. 2015.

[Http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1987/19870032](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1987/19870032)

A7.6.1996/396. Maa- ja metsätalousministerin asetus eläintensuojelusta. Viitattu 22.9.2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960396>

Aalto, M. N.d. Viljely. Ruokohelvestä energiaa – hanke. Luonnonvarakeskus. Viitattu 9.11.2015.

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Ruokohelvest%C3%A4%20energiaa/Viljely>

Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. VTT tiedotteita 2045, 69. Viitattu 12.10.2015.

[Http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2045.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2045.pdf)

Alasuutari, S. 2013. Koneellinen kuivitus yleistyy. Artikkel. Maito ja Me 1/2013, 24-26. Viitattu 12.10.2015.

[Http://issuu.com/maitojame/docs/maitojame\\_1\\_2013\\_net/25](http://issuu.com/maitojame/docs/maitojame_1_2013_net/25)

Bagg, J. 2013. Reed Canarygrass. Ministry of agriculture, food and rural affairs. Queen's Printer for Ontario. Viitattu 6.10.2015.

[Http://www.omafr.gov.on.ca/english/crops/facts/info\\_reed\\_canarygrass.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/english/crops/facts/info_reed_canarygrass.htm)

Holmström, M-H. 2002. Nauta- ja sikatilan olosuhdeopas. Tieto tuottamaan 97, 26-27. Toim. M. Yliaho & H. Teräväinen. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Keuruu: Otava.

Hälli, O. 2003. Kuivikkeilla puhtautta ja terveyttä. Verkkoartikkeli. Maatilan Pellervo 6/2003. Viitattu 2.10.2015.

[Http://www.pellervo.fi/maatila/mp6\\_03/kuivike.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp6_03/kuivike.htm)

Kananen, I. 2015. Yrittäjä. Olesta Oy. Puhelinhaastattelu 15.10.2015

Kautto, M. 2010. Ruokohelpi. Vapo. Viitattu 28.9.2015

[Http://www.sysma.fi/filelibrary/documents/hallinto/sem\\_kautto\\_ruokohelpi\\_230402010.pdf](http://www.sysma.fi/filelibrary/documents/hallinto/sem_kautto_ruokohelpi_230402010.pdf)

Keskitalo, M., Hakala, K., Peltonen, S. & Harmoinen, T. 2007. Erikoiskasvien viljely. Tieto tuottamaan 118, 68-73. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Keuruu: Otava.

Knuuttila, J. 2002. Kuivikkeiden ominaisuudet on hyvä tuntea. Verkkoartikkeli.

Maatilan Pellervo 10/2002. Viitattu 29.9.2015.

[Http://www.pellervo.fi/maatila/mp10\\_02/kuivikkeet.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp10_02/kuivikkeet.htm)

Kuivikekutteri 20kg Pölkky. N.d. Agrimarketin www-sivut. Viitattu 30.10.2015.

[Https://www.agrimarket.fi/Maatalous\\_ja\\_metsa/elainten-hoito/kuivitus/polkkyy-kuivikekutteri/](https://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_metsa/elainten-hoito/kuivitus/polkkyy-kuivikekutteri/)

Lanta talteen – kohti suljettua kiertoa. 2014. Loppuraportti. Methator Oy. Viitattu 29.9.2015. [Http://www.ym.fi/fi-fi-](http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Ohjelmat_ja_strategiat/Ravinteiden_kierratyksen_edistamista_ja_Saaristomeren_tilan_parantamista_koskeva_ohjelma/Hankkeiden_tulokset/Lanta)

[fi/Luonto/Itameri\\_ja\\_merensuojelu/Ohjelmat\\_ja\\_strategiat/Ravinteiden\\_kierratyksen\\_edistamista\\_ja\\_Saaristomeren\\_tilan\\_parantamista\\_koskeva\\_ohjelma/Hankkeiden\\_tulokset/Lanta](http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Ohjelmat_ja_strategiat/Ravinteiden_kierratyksen_edistamista_ja_Saaristomeren_tilan_parantamista_koskeva_ohjelma/Hankkeiden_tulokset/Lanta)

Manninen, E. 2009. Lehmä selviää harvoin ehjin nahoin: katse kintereisiin. KM

Vet: kotieläinten terveydenhoitolehti, 15, 4, 14-15. Helsinki: Yhtyneet kuvalehdet.

Mäntyharju, J. & Ylinen, A. 2005. Viitattu 23.9.2015

<http://www.maitojame.fi/rakentaminen05/kuivitus.htm#anchor2362789>

Olesta! – kuivikkeen edut. n.d. Olesta Oy:n sivusto. Viitattu 1.10.2015.

[Http://www.olesta.fi/olesta-kuivikkeen-edut](http://www.olesta.fi/olesta-kuivikkeen-edut)

Paalijärvi, S. & Hiltunen, T. 2014. Rahkasammaleen käyttö kuivikkeena. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Elintarvike- ja maatalouden yksikkö. Viitattu 29.9.2015.

[Https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91057/Paalijarvi\\_Sofia.pdf..pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91057/Paalijarvi_Sofia.pdf..pdf?sequence=1)

Pahkala, K., Isolahti, M., Partala, A., Suokannas, A., Kirkkari, A-M., Peltonen, M., Sahramaa, M., Lindh, T., Paappanen, T., Kallio, E. & Flyktman, M. 2005. Ruokohel-

ven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten. 2. korj. p. MTT. Jokioinen: Vammalan kirjapaino Oy. Viitattu 3.11.2015. [Http://www.mtt.fi/met/pdf/met1b.pdf](http://www.mtt.fi/met/pdf/met1b.pdf)

Pulkkinen, S. 2015. Isäntä. Rasimäen tila. Haastattelu 28.10.2015.

Reed Canary Grass. N.d. Forage First. Viitattu 9.10.2015.

[Http://www.foragefirst.com/basic-reed-canarygrass-description/](http://www.foragefirst.com/basic-reed-canarygrass-description/)

Rehnström, K. 2009. Vähintään puoli kiloa kuivikkeita. KM Vet: kotieläinten terveydenhoitolehti, 15, 6, 24-26. Helsinki: Yhtyneet kuvalehdet.

Ristola, P. & Hjelt, Y. 2012. Kuiviketurpeen loppuminen vaarantaa eläinten hyvinvoinnin. Artikkelin Ylen www-sivuilla 25.10.2012. Viitattu 2.10.2015.

[Http://yle.fi/uutiset/kuiviketurpeen\\_loppuminen\\_vaarantaa\\_elainten\\_hyvinvoinnin/6350300](http://yle.fi/uutiset/kuiviketurpeen_loppuminen_vaarantaa_elainten_hyvinvoinnin/6350300)

Ruokohelppi. N.d. ProAgria Oulu. Viitattu 28.9.2015

[Http://www.proagriaoulu.fi/fi/ruokohelppi/](http://www.proagriaoulu.fi/fi/ruokohelppi/)

Saatsi, N. 2014. Olkipelletti turpeen haastajana hevostaloudessa. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 29.9.2015.

[Http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79828/Saatsi\\_Nina.pdf?sequence=1](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79828/Saatsi_Nina.pdf?sequence=1)

Salmu, M. 2011. Turvekuivikkeen käyttö vähentää ammoniakkipäästöjä. Luomutietoverkon julkaisu. Viitattu 29.9.2015.

[Http://luomu.fi/tietoverkko/turvekuivikkeen-kaytto-vahentaa-ammoniakkipaastoja/](http://luomu.fi/tietoverkko/turvekuivikkeen-kaytto-vahentaa-ammoniakkipaastoja/)

Seppänen, R., Anttila, K., Kulkas, L., Mattila, S., Mustonen, R., Raussi, S., Alasuutari, S., Palva, R., Elstob, T., Hellstedt, M., Kivinen, T., Luohelainen, K. & Mäittälä, J. Kuivitus osaksi kannattavaa lypsykarjataloutta. 2012. Tutkimushankkeen loppuraportti. TTS. Viitattu 30.9.2015

[Http://www.tts.fi/images/stories/tts\\_julkaisut/tutkimusraportti\\_kuivikehanke\\_30062014.pdf](http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tutkimusraportti_kuivikehanke_30062014.pdf)

Siidorow, T. 2015. Tiedottaja. Olesta Oy.

Stannard, M. & Crowder, W. 2002. Reed canary grass. Plant guide. USDA NRCS.

Pullman, Washington: Pullman Plant Material Center. Viitattu 9.10.2015.

[Http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_phar3.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_phar3.pdf)

Tirkkonen, M. 2002. Nauta- ja sikatilan olosuhdeopas. Tieto tuottamaan 97, 26-

58. Toim. M. Yliaho & H. Teräväinen. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Keuruu: Otava.

Tuovinen, V. 2002. Kuivikkeet – terveyttä ja hyvinvointia eläimelle. Verkkoartikkeli. Maatilan Pellervo 10/2002. Viitattu 2.10.2015.

[Http://www.pellervo.fi/maatila/mp10\\_02/kuivike.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp10_02/kuivike.htm)

Valros, A., Teräväinen, H. & Helin, J. 2005. Hyvinvoiva tuotantoeläin. Tieto tuottamaan 109. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Keuruu: Otava.

Vapo: Ruokohelpi olikin energiafloppi. 2011. Artikkelin Ylen verkkosivuilla 3.11.2011. Viitattu 30.9.2015

[Http://yle.fi/uutiset/vapo\\_ruokohelpi\\_olikin\\_energiafloppi/5447274](http://yle.fi/uutiset/vapo_ruokohelpi_olikin_energiafloppi/5447274)

Wahlroos, T. N.d. Nautojen lantaisuuden torjunnan ohjeistus. Opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Luonnonvarainstituutti.